

**KAJIAN TEKNO-EKONOMIS PABRIK TAHU
DI SEMARANG JAWA TENGAH**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

CHOIRUN NISA

D 500 171 156

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**KAJIAN TEKNO-EKONOMIS PABRIK TAHU
DI SEMARANG JAWA TENGAH**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:



CHOIRUN NISA

D 500 171 156

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIK. 892

HALAMAN PENGESAHAN

**KAJIAN TEKNO-EKONOMIS PABRIK TAHU
DI SEMARANG JAWA TENGAH**

OLEH

CHOIRUN NISA

D 500 171 156

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Jumat, 14 Desember 2018

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Ir. Nur Hidayati, M.T., Ph.D

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Kun Harismah, Ph.D

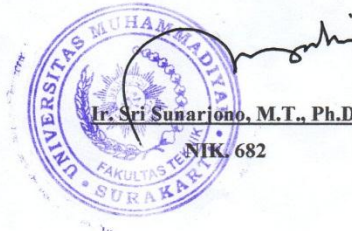
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunariono, M.T., Ph.D.

NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Desember 2018

Penulis



CHOIRUN NISA

D 500 171 156

KAJIAN TEKNO-EKONOMIS PABRIK TAHU DI SEMARANG JAWA TENGAH

Abstrak

Tahu adalah salah satu makanan olahan kedelai yang banyak diminati masyarakat Indonesia. Selain memiliki rasa yang enak, harga tahu juga terjangkau bagi seluruh kalangan masyarakat. Kajian tekno-ekonomis dilakukan untuk membandingkan efisiensi 2 metode pemanasan pada produksi tahu yaitu dengan mengambil data dari beberapa pabrik tahu di Semarang lalu membandingkan biaya bahan bakar serta keuntungan per 100 kg kedelai yang di proses. Diperlukan data dan informasi untuk membantu kampanye pemanfaatan *steam* sebagai media pemanas dalam produksi tahu. Didapatkan persentase penggunaan bahan bakar pabrik tahu yang menggunakan tungku sebesar 9% sedangkan pabrik tahu yang menggunakan *steam boiler* 3%. Selisih keuntungan (per 100 kg) kedelai yang diproses adalah 12% yaitu pada pabrik tahu yang menggunakan *steam* Rp 727.183 dan pada penggunaan tungku Rp 921.635. Terbukti bahwa pemanfaatan *steam* sangat menguntungkan untuk industri tahu. Total biaya produksi tahu dapat diminimalkan dengan penggunaan *steam* sebagai media pemanas sehingga mengurangi biaya bahan bakar. Penggunaan *steam* juga dapat meningkatkan laba bersih namun masih banyak pengusaha tahu yang belum memanfaatkannya.

Kata kunci: tahu, kajian tekno-ekonomis, *steam boiler*, efisiensi, keuntungan

Abstract

Tofu is one of the soybean processed food that are much in demand by the people of Indonesia. Apart from having good taste, the price of tofu is also affordable for all people. Techno-economic studies are conducted to compare the efficiency ratio of the two methods of tofu production was taking data from several tofu factories in Semarang and then comparing the cost of fuel and the profit the capacity per 100 kg of soybeans processed. Data and information are needed to help the campaign of using steam as the heating medium in tofu production. It got the percentage of using fuel in tofu factories that used stove is 9% while using *steam boiler* 3%. The profits difference (per 100 kg) of soybean processed was 12%. The tofu factory used steam result Rp 727.183 while using furnace result Rp 921.635. It has proven that steam utilization is very profitable for the tofu industry. The total cost of tofu production can be minimized by using steam as a heating medium to reduce fuel costs. The use of steam can also increase income but there are still many tofu entrepreneurs have not used it.

Keywords: tofu, techno-economic study, *steam boiler*, efficiency, profit

1. PENDAHULUAN

Tahu adalah salah satu makanan olahan kedelai yang banyak diminati masyarakat Indonesia. Selain memiliki rasa yang enak, harga tahu juga terjangkau bagi seluruh kalangan masyarakat. Kualitas tahu yang baik salah satunya memiliki komposisi protein yang tinggi (Gandhi, 2009). Tahu memiliki komponen protein nabati yang baik untuk kesehatan (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2014). Oleh karena itu tahu menjadi komoditas pokok pangan yang harganya mempengaruhi kondisi perekonomian di Indonesia.

Saat ini, di Indonesia usaha tahu atau industri tahu umumnya merupakan industri dengan skala rumahan. Rata-rata masih dilakukan dengan teknologi yang sederhana. Proses produksi tahu masih menggunakan tungku yang mana berpotensi besar menimbulkan polusi (Berrueta, Edwards and Masera, 2008) sehingga tingkat efisiensi penggunaan sumberdaya dirasakan masih rendah dan tingkat produksi limbah juga relatif tinggi serta kesadaran akan keselamatan kerja yang masih sangat minimal. Perlu ditingkatkan kualitas dan standar mutu guna menaikkan daya saing untuk menahan laju arus impor ke pasar Indonesia. Beberapa cara untuk meningkatkan daya saing tahu lokal diantaranya adalah dengan mengendalikan suplai serta harga kedelai, standarisasi mutu dan diversifikasi produk tahu. Untuk itu dalam meningkatkan kualitas tahu salah satu caranya dapat dilakukan perbaikan pada proses produksi tahu (Fatoni, Septiani and Mikasasari, 2016).

Steam boiler berperan penting pada beberapa industri, salah satunya adalah industri tahu (Ejaz *et al.*, 2016). Perbaikan proses produksi tahu yang sudah banyak dilakukan pengusaha tahu adalah proses perebusan bubur kedelai menggunakan ketel uap (*steam boiler*). Perebusan kedelai dengan menggunakan *steam boiler* dapat meminimalkan biaya bahan bakar hingga 60% dan meningkatkan efisiensi energi (Fatoni, Septiani and Mikasasari, 2016). Efisiensi *steam boiler* menggambarkan perubahan energi bahan bakar menjadi energi uap berguna (Bora and Nakkeeran, 2014). Cara untuk memaksimalkan efisiensi *steam boiler* adalah dengan memperhatikan

tekanannya agar pemakaian bahan bakar lebih efisien (Zala, 2016). Upaya migrasi metode perebusan kedelai pada proses produksi tahu dengan metode pemanasan tungku menjadi pemanasan *steam boiler* mengalami beberapa kendala diantaranya adalah minimnya pengetahuan masyarakat akan pengoperasian *boiler* sehingga cenderung mempengaruhi keselamatan kerja karyawan (Karthika, 2013).

Kajian tekno-ekonomis dilakukan di Semarang, Jawa Tengah dan bertujuan untuk membandingkan efisiensi biaya bahan bakar serta keuntungan per 100 kg kedelai yang di proses ketika menggunakan metode pemanasan tungku dan metode pemanasan *steam boiler*. Hipotesis awal menyatakan penggunaan *steam* dalam proses produksi tahu secara teoritis terjadi transfer panas yang lebih efisien, penghematan biaya bahan bakar serta meningkatkan keuntungan (Sudarman *et al.*, 2015).

2. METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode deskriptif studi kasus yaitu dengan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan serta mengamati proses produksi tahu secara menyeluruh pada beberapa pabrik tahu di Semarang, Jawa Tengah. Penelitian dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut :

a. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu kajian lapangan (survei), melakukan wawancara pada pemilik usaha tahu, dan kajian pustaka yaitu membandingkan data yang diperoleh dengan penelitian sebelumnya atau jurnal pendukung.

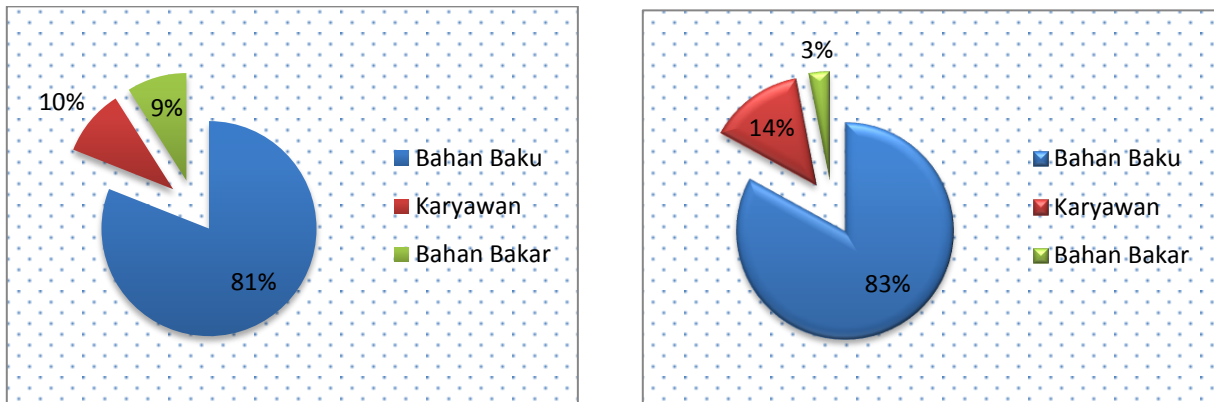
b. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan membandingkan dua jenis pabrik tahu dengan metode pemanasan tungku dan dengan metode pemanasan *steam boiler*. Peneliti melakukan pengamatan pada proses pembuatan tahu dari awal sampai akhir kemudian membandingkan efisiensi metode pemanasannya meliputi waktu yang digunakan. Kemudian menghitung biaya total produksi tahu secara keseluruhan mulai dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya bahan bakar, serta membandingkan profit yang diperoleh dari kedua jenis pabrik tahu tersebut.

c. Penyusunan Rekomendasi

Setelah melakukan pengolahan data dan menganalisis data yang diperoleh, maka menyusun rekomendasi meliputi pemilihan alat pemanasan yang hemat bahan bakar dan efektifitas biaya penggunaan tungku dengan *steam boiler*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Perbandingan biaya produksi pabrik tahu dengan metode pemanasan tungku dan metode pemanasan *steam boiler*

Gambar 1 menunjukkan perbandingan komponen biaya produksi yang dikelompokkan kedalam tiga jenis yaitu biaya bahan baku, biaya bahan bakar dan biaya karyawan dengan metode pemanasan berbantuan tungku dan *steam boiler*. Seperti yang kita ketahui, bahan baku utama pembuatan tahu adalah kedelai. Penggunaan jenis kedelai didasarkan atas pemasok kedelai yang mana bila didasarkan dari segi harga terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara kedelai lokal dan kedelai *import*. Dapat dilihat bahwa baik metode pemanasan dengan tungku maupun metode pemanasan dengan *steam boiler* komponen biaya bahan baku masih merupakan komponen terbesar yaitu masing-masing sebesar 81% untuk pabrik tahu dengan metode pemanasan tungku dan 83% dengan metode pemanasan *steam boiler*. Maka harus ada pemilihan yang bijak untuk penggunaan bahan baku produksi tahu agar dapat menekan angka pengeluaran.

Selanjutnya terjadi perbedaan dalam komponen biaya karyawan. Pada pabrik tahu yang menggunakan pemanasan tungku yaitu sekitar 10% lebih kecil bila dibandingkan

dengan biaya karyawan pada pemanasan menggunakan metode *steam boiler* yaitu sekitar 14%. Biaya karyawan yang lebih tinggi ini dikarenakan memang dibutuhkan karyawan tambahan untuk mengoperasikan *steam boiler* yang meliputi penyediaan air umpan, pengendalian pengapian *boiler*, pengawasan ketinggian air didalam *boiler* serta distribusi *steam* ke tungku pemasak. Oleh karena itu pabrik tahu dengan metode pemanasan *steam boiler* membutuhkan biaya karyawan yang relatif lebih tinggi.

Perbedaan signifikan lainnya adalah pada komponen biaya bahan bakar. Pabrik tahu yang menggunakan pemanasan tungku memiliki persentasi yang jauh lebih besar yaitu 9% bila dibandingkan dengan yang menggunakan pemanasan *steam boiler* yaitu 3%. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan *steam boiler* terbukti menurunkan biaya bahan bakar. Perbedaan ini disebabkan karena pada penggunaan pemanas tungku terdapat panas yang hilang lebih banyak selain itu waktu yang dibutuhkan relatif lebih lama sehingga konsumsi bahan bakar akan meningkat. Pada kelima pabrik yang kami kunjungi rata rata menggunakan sekam kayu hanya saja yang membedakan adalah harga 1 rit sekam kayu.

Tabel 1. Data perbandingan keuntungan pabrik tahu dengan metode pemanasan tungku dan *steam boiler*

Pabrik	Kapasitas Produksi Kg kedelai	Biaya Total	Penjualan	Keuntungan/ 100 kg kedelai
Tradisional 1	150	Rp 321.238	Rp 2.500.000	Rp 702.508
Tradisional 2	500	Rp 790.714	Rp 8.300.000	Rp 751.857
Rata rata keuntungan per 100 kg kedelai				Rp 727.183
<i>Steam 1</i>	390	Rp 706.429	Rp 7.150.000	Rp 902.198
<i>Steam 2</i>	500	Rp 740.760	Rp 9.130.000	Rp 927.905
<i>Steam 3</i>	600	Rp 891.190	Rp 11.000.000	Rp 934.802
Rata rata keuntungan per 100 kg kedelai				Rp 921.635

Tabel 1 adalah data yang membandingkan keuntungan yang diperoleh pabrik tahu baik yang menggunakan metode pemanasan dengan tungku maupun dengan metode pemanasan *steam boiler* maka dihitung keuntungan pabrik tahu rata rata tiap 100 kg kedelai yang diproses. Tampak bahwa keuntungan rata rata yang diperoleh pabrik tahu dengan menggunakan metode *steam boiler* lebih besar bila dibandingkan dengan keuntungan rata-rata pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan tungku. Selisih keuntungan sebesar 12% dari Rp 727.183 menjadi Rp 921.635. Perbedaan yang cukup jauh ini dikarenakan penggunaan bahan bakar yang kurang efisien , juga disebabkan harga jual tahu yang berbeda karna pengaruh lokasi pabrik dan daerah pemasarannya.

Setelah terbukti bahwa penggunaan metode pemanasan *steam boiler* lebih menguntungkan tetapi masih banyak pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan tungku hal ini dapat di sebabkan oleh beberapa faktor diantaranya banyaknya pemilik pabrik tahu yang masih belum berani untuk bermigrasi ke pemanasan *steam boiler* karena kendala pada harga *boiler* yang relatif mahal serta membutuhkan perawatan rutin, harus menambah karyawan untuk pengoperasian *steam boiler*, serta cita rasa tahu yang menggunakan metode pemanasan tungku yang lebih enak, gurih dan khas bila dibandingkan dengan cita rasa tahu yang diproduksi menggunakan metode pemanasan *steam boiler*.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Komponen biaya bahan baku masih mendominasi biaya produksi tahu yaitu sekitar 81% pada pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan tungku dan 83% pada pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan *steam boiler*.
2. Terjadi kenaikan pada biaya karyawan pada pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan *steam boiler* yaitu sekitar 14% dan pada pabrik tahu dengan metode pemanasan tungku hanya sekitar 10%.
3. Untuk komponen biaya bahan bakar juga sangat terlihat perbedaan yang signifikan yaitu pada penggunaan *steam* sebagai metode pemanasan jauh lebih berkurang yaitu 3% bila dibandingkan dengan metode pemanasan dengan tungku sebesar 9%. Hal ini

membuktikan bahwa penggunaan *steam boiler* dapat lebih efisien bila dibandingkan dengan penggunaan tungku.

4. Keuntungan yang diperoleh pabrik tahu yang menggunakan metode pemanasan *steam boiler* lebih tinggi pada kapasitas per 100 kg kedelai, yaitu dengan selisih sebesar 12% bila dibandingkan dengan penggunaan metode pemanasan tungku. Keuntungan penggunaan *steam boiler* juga berdasarkan waktu pemasakan yang relatif lebih sedikit serta penggunaan bahan bakar yang lebih efisien bila dibandingkan dengan penggunaan tungku sebagai metode pemanasan.

4.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mempunyai beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada beberapa pabrik tahu yang masih menggunakan metode pemanasan tungku sebaiknya bermigrasi pada penggunaan pemanasan *steam boiler* yang mana telah terbukti mampu menghemat biaya bahan bakar dan biaya operasional serta dapat meningkatkan keuntungan karena penggunaan *steam boiler* lebih efisien.
2. Perlu dilakukan sosialisasi berkelanjutan terkait cara pengoperasian dan keuntungan *steam boiler* pada pabrik tahu yang masih menggunakan metode pemanasan tungku serta dapat dilakukan kajian lanjutan terkait jumlah penggunaan energi *steam* yang jauh lebih hemat bila dibandingkan penggunaan energi saat menggunakan tungku
3. Pada pabrik tahu yang sudah menggunakan metode pemanasan *steam boiler* harus lebih memperhatikan kebersihan serta keamanan dalam mengoperasikan *steam boiler*. Serta perlu adanya sosialisasi untuk menekankan pentingnya penggunaan APD untuk menunjang K3 dalam bekerja.
4. Perlu adanya penelitian terkait perkembangan kedelai lokal agar dapat menjadi alternatif bahan baku yang mana akan sangat mempengaruhi biaya bahan baku tersebut. Dibutuhkan terobosan baru untuk mengembangkan kedelai lokal agar dapat dipanen atau dapat menjadi suplai bahan baku dengan kualitas yang setara dengan kedelai *import*.

DAFTAR PUSTAKA

- Berrueta, M.V., Edwards, D.R., & Masera, R.O. 2008. Energy Performance of Wood Burning Cookstoves in Michoacan, Mexico. *Renewable Energy an International Journal*. 2 (33): 859-870.
- Bora, M.K., dan Nakkeeran, S. 2014. Performance Analysis From The Efficiency Estimation of Coal Fired Boiler. *International Journal of Advanced Research*. 2 (5): 561-574).
- Ejaz, E., Tanzeel, E., Rahman, U., Ahad, E. 2016. Modeling and Simulation of an Industrial Steam Boiler. *International Journal of advanced Research*. 8 (1): 7-10.
- Fatoni, R., Septiani, T., Mikasari, R. P. 2016. Kajian Tekno-Ekonomis Pabrik Tahu. *The 3rd Universty Research Coloquium*. 3 (2): 22-28.
- Gandhi, A. 2009. Review Article Quality Of Soybean And Its Food Products. *International Food Research Journal*. 19 (3): 11-19.
- Karthika, S. 2013. Review Article Accident Prevention By Using Hazop Study And Work Permit System In Boiler. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*. 2 (2): 125-129.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Pedoman Gizi Seimbang Permenkes RI. *Pedoman Gizi Seimbang Permenkes RI*. 1 (2) 1-96.
- Sudarman, Suwahyo, Sunyoto. 2015. Penerapan Ketel Uap (*Steam Boiler*) Pada Industri Pengolahan Tahu Untuk Meningkatkan Efisiensi Dan Kualitas Produk. *Journal of Science and Technology*. 13 (2): 71-78.